

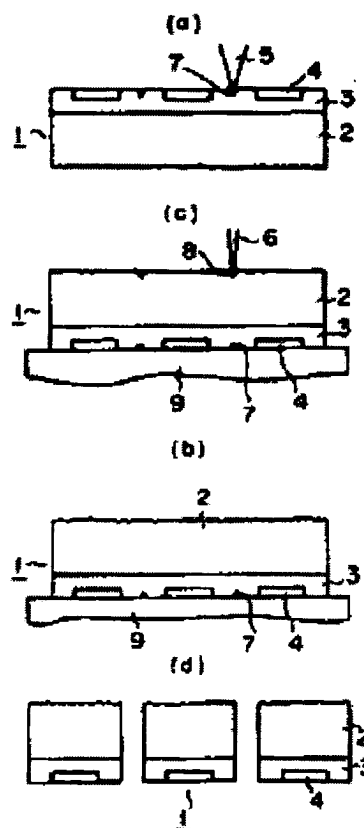
DEVIDING METHOD OF SEMICONDUCTOR DEVICE

Patent number: JP56006451
Publication date: 1981-01-23
Inventor: MAEYAMA IDEO
Applicant: MITSUBISHI ELECTRIC CORP
Classification:
- International: H01L21/78
- european:
Application number: JP19790082310 19790627
Priority number(s):

Abstract of JP56006451

PURPOSE:To improve the yield of the chip for the SOS type semiconductor device by dividing it with the mechanical strain given after a groove is formed with laser beam on the bottom of the sapphire corresponding to a scratch previously given at the intended portions of Si monocrystal.

CONSTITUTION:A scratch 7 is formed by a diamond scribe or a diamond saw with the diamond cutter at the division-designated points on the Si monocrystalline layer 3 of the SOS type semiconductor device 1. Then, the sapphire substrate 2 is inverted and a groove 8 is formed with laser beam 6 on the bottom thereof corresponding to the scratch 7. Then, a mechanical stress is applied from the Si monocrystal side to divide the substrate into individual chips through the scratch and the groove. This prevent cracks from developing in the area other than designated point thereby attaining accurate division and improving the yield.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56-6451

⑤ Int. Cl.³
H 01 L 21/78

識別記号

庁内整理番号
7131-5F

⑬ 公開 昭和56年(1981)1月23日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ 半導体装置の分割方法

① 特 願 昭54-82310

② 出 願 昭54(1979)6月27日

⑦ 発 明 者 前山出男

伊丹市瑞原4丁目1番地三菱電

機株式会社北伊丹製作所内

⑧ 出 願 人 三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目2
番3号

⑨ 代 理 人 弁理士 葛野信一 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

半導体装置の分割方法

2. 特許請求の範囲

サファイア基板の主表面に形成されたシリコン単結晶層内に半導体素子が形成されたSOS形半導体装置を各々のチップに分割する際に、前記シリコン単結晶層の分割指定箇所にダイヤモンドカッタにより引つかけ傷を形成するとともに、前記サファイア基板面にレーザー光線により前記引つかけ傷と対応して溝を形成し、前記半導体装置の一方の面側から機械的ストレスを加えて各々のチップに分割することを特徴とする半導体装置の分割方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、半導体装置の分割方法に係り、特にサファイア基板の主表面上にシリコン単結晶層を気相成長により作成しそのシリコン単結晶層にトランジスタダイオードなどの半導体素子を作成してなるシリコン・オン・サファイア (Silicon

On Sapphire) 形の半導体装置 (以下、SOS形半導体装置と称する) を歩留よく各々のチップに分割する方法に関するものである。

従来、SOS形半導体装置の分割方法としては、第1図に示すように、ダイヤモンドカッタ⑤を用いてSOS形半導体装置①の主表面側からダイヤモンドの硬さを利用してその分割指定箇所に引つかけ傷を入れその傷を利用して各々のチップに分割する (第3図参照) ダイヤモンドスクライプやダイヤモンドソーによる方法と、第2図に示すように、SOS形半導体装置①の主表面にレーザー光線⑥を照射してその基板を溶解する温度に昇温させてその熱でSOS形半導体装置①の基板を溶解することにより生じた溝を利用して各々のチップに分割するレーザースクライプ方法がある。なお、第1図及び第2図において、(2)はサファイア基板、(3)はサファイア基板②の主表面 (鏡面側) に気相成長により作成されたシリコン単結晶層、(4)はシリコン単結晶層③に作成されたトランジスタ、ダイオードなどの半導体素子であり、これらによつ

(1)

(2)

てSOS形半導体装置(1)を構成している。

しかしながら、前者による方法は、シリコン単結晶層(3)を迅速に切断できるが、サファイヤ基板(2)の硬度がダイヤモンドカッタ(5)に近いので十分に切断できず、個々のチップに分割するとき、異形なチップが生じて歩留の低下をきたしていた。しかもダイヤモンドカッタ(5)の摩耗がはげしくダイヤモンドスクライプ及びダイヤモンドソーの効率が悪くなるという欠点があつた。また、後者による方法は、レーザー光線(6)によりシリコン単結晶層(3)とサファイヤ基板(2)を同時に溶解して溝を作成して個々のチップに分割できるが、前記シリコン単結晶層(3)が薄い場合サファイヤ基板(2)は透明でしかも鏡面を有しているため、レーザー光線(6)を吸収して高温にならない箇所を生じるため、溝が完全につながらなくなつたりして、個々のチップに分割する際にその溝がない場所より異形のチップが多く発生し歩留を低下させるという欠点があつた。そのため、このレーザー光線による方法を改良したものと、SOS形半導体

(3)

第2図と同一又は相当部分は同一番号を用いている。まず、SOS形半導体装置(1)の主表面つまりシリコン単結晶層(3)の分割指定箇所(4)にダイヤモンドカッタ(5)を用いてダイヤモンドスクライプ又はダイヤモンドソーにより引つき傷(7)を形成する(第3図(a)参照)。次に前記半導体装置(1)を裏返して所定の支持台(9)に位置合せして載置し(第3図(b)参照)、この状態で前記サファイヤ基板(2)の透明性を利用して該サファイヤ基板(2)面にレーザー光線(6)を照射して予めシリコン単結晶層(3)に形成された引つき傷(7)と対応して溝(8)を形成する(第3図(c)参照)。しかる後、前記半導体装置(1)の裏面側つまりシリコン単結晶層(3)側より機械的ストレスを加えることにより、各々の両面に形成された引つき傷(7)及び溝(8)から個々のチップに分割できる(第3図(d)参照)。したがって、従前のように、SOS形半導体装置のサファイヤ基板面に形成された溝を利用して分割する場合にそのシリコン単結晶層側に亀裂を生じていたが、上述した本発明の分割方法によると、サファイヤ基

(5)

特開昭56-6451(2)

装置の裏面よりレーザー光線を照射してサファイヤ基板側の分割指定箇所(4)に連続した溝を形成し、この溝を利用して個々のチップに分割する方法が本出願人によつて提案されている。しかし、この方法にあつても、サファイヤ基板に形成された溝がその結晶軸と完全に平行しない場合には機械的なストレスを加えて分割する際にシリコン単結晶層に形成された半導体素子に亀裂を生じたりして、十分に満足し得るものではなかつた。

本発明はこのような従来方法の欠点を解消するためになされたもので、その目的はSOS形半導体装置のシリコン単結晶層の分割指定箇所(4)にダイヤモンドカッタにより引つき傷を形成するとともに、そのサファイヤ基板面にレーザー光線により前記引つき傷と対応して溝を形成することにより、高い歩留で個々のチップに分割できる半導体装置の分割方法を提供することにある。以下、図面を用いて本発明の実施例を説明する。

第4図(a)~(d)は本発明の一実施例を説明するための要部断面図であり、同図において第1図及び

(4)

板(2)側にレーザー光線(6)により形成された溝(8)の他に主表面のシリコン単結晶層(3)側にも前記溝(8)に対応して引つき傷(7)が形成されているので、その引つき傷(7)が形成されているので、この引つき傷(7)によつて他の方向への亀裂の発生を防止でき、規定された形状に正確に分割することができる。

以上説明したように、本発明によれば、SOS形半導体装置のシリコン単結晶層の分割指定箇所(4)にダイヤモンドカッタにより引つき傷を形成するとともにそのサファイヤ基板面にレーザー光線により前記引つき傷と対応して溝を形成したので、前記半導体装置を両面から分割することができ、これによつて不良品の発生も少なく、歩留を著しく向上させることができるという効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は従来のダイヤモンドカッタによる方法を説明するための一部断面図、第2図はレーザー光線による従来方法を説明するための一部断面図、第3図は第1図及び第2図に示す方法によつてS

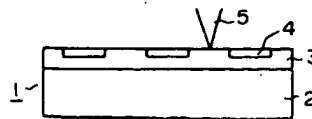
(6)

OS形半導体装置を分割するときの態様を示す図、
第4図(a)乃至(d)は本発明の一実施例を説明するた
めの要部断面図である。

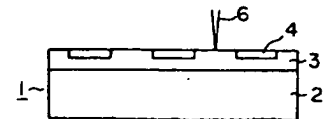
(1).....SOS形半導体装置、(2).....サ
ファイヤ基板、(3).....シリコン単結晶層、(4)
.....半導体素子、(5).....ダイヤモンドカ
ッタ、(6).....レーザー光線、(7).....引つ
かき傷、(8).....溝。

代理人 葛野信一(外1名)

第1図



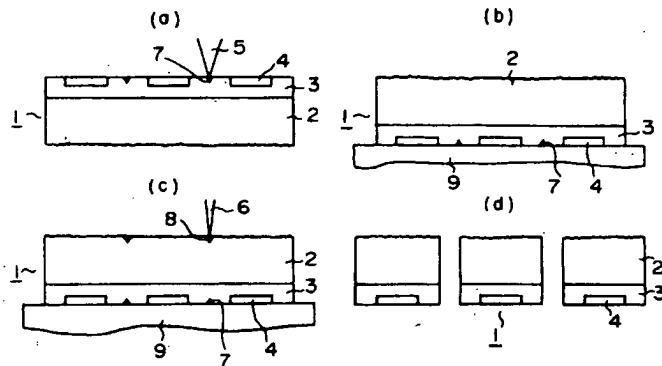
第2図



第3図



第4図



(7)

手続補正書(自発)

昭和54年10月17日

特許庁長官殿

5. 補正の対象

明細書の発明の詳細な説明の欄

6. 補正の内容

- (1) 明細書、第6頁第5行の「溝(7)」を「傷(7)」
と補正する。

以 上

1. 事件の表示 特願昭 54-82310号

2. 発明の名称

半導体装置の分割方法

3. 補正をする者

事件との関係

住所
名称(601)

特許出願人

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
三菱電機株式会社
代表者 進 藤 貞 和

4. 代理人

住所

氏名(6699)

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
三菱電機株式会社内
弁護士 葛野信一

(印) 03-12576005(特許)